ПАРАЗИТОЛОГИЯ, 51, 6, 2017

УДК 595.122

ОБНАРУЖЕНИЕ МЕТАЦЕРКАРИЙ *STEPHANOPRORA POLYCESTUS* (TREMATODA: ECHINOSTOMATIDAE) НА ЖАБРАХ АТЕРИНЫ *ATHERINA BOYERI* В ЧЕРНОМ МОРЕ

© М. П. Попюк

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН
ул. Владимирская, 17, Мурманск, 183010
E-mail: MarjanaPopjuk@yandex.ru

Поступила 03.04.2017

По результатам паразитологического обследования черноморской атерины *Atherina boyeri* в акватории Севастополя (Черное море) на жабрах рыб найдены метацеркарии *Stephanoprora polycestus* (Dietz, 1909). Дано описание метацеркарий и марит, полученных в результате искусственного заражения цыплят обнаруженными метацеркариями. Составлен дифференциальный диагноз найденных трематод. *Atherina boyeri* впервые отмечена в качестве второго промежуточного хозяина *S. polycestus*.

Ключевые слова: *Stephanoprora polycestus*, трематода, метацеркария, марита, атерина, Черное море.

Трематоды представляют собой наиболее богатую в видовом отношении группу гельминтов, паразитирующих у рыб в Черном море, и при этом часть из них использует рыб в роли вторых промежуточных хозяев на стадии метацеркарии (Гаевская, 2012). Видовая идентификация метацеркарий связана с определенными трудностями, так как многие органы, в частности, половой системы, по которым проводится дифференцировка видов, на этой стадии еще не развиты. Поэтому многие найденные метацеркарии в ходе ранее проведенных исследований так и остались не определенными до вида и упоминаются в литературе либо как представители установленного рода, либо только семейства (Домнич, Сарабеев, 1998; Kostadinova, 2005). С другой стороны, среди трематод, паразитирующих в рыбах на стадии метацеркарий, известно много возбудителей заболеваний сельскохозяйственных животных и человека. При этом виды одного и того же семейства или даже рода могут иметь разное эпизоотологическое значение. Поэтому правильная видовая идентификация трематод на стадии метацеркарий имеет не только важное фундаментальное, но и большое практическое значение.

В представленной работе даны морфологическое описание и видовая диагностика метацеркарий трематод *Stephanoprora polycestus* (Trematoda:

Echinostomatidae), найденных на жабрах черноморской атерины *Atherina boyeri* в устье р. Черной, впадающей в Черное море в верховье бухты Северная (г. Севастополь).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследованы жабры 60 экз. атерин, выловленных в октябре 2012 и в мае 2013 гг. Обнаруженные на жабрах метацеркарии извлекались из цист, окрашивались ацето- и квасцовым кармином по общепринятой методике (Роскин, Левинсон, 1957) и после дегидратации спиртами (70—100°) и просветления в гвоздичном масле заключались в канадский бальзам.

Для получения взрослых особей в ноябре 2012 г. проведен первый эксперимент по заражению двух цыплят, которым были скормлены жабры атерин (30 экз.), инвазированных метацеркариями. Один цыпленок умер, второй вскрыт на 4-й день, и в его кишечнике обнаружены многочисленные молодые мариты трематод, из которых были приготовлены постоянные препараты, окрашенные по вышеописанной методике. Так как в результате первого эксперимента молодые мариты не достигли половой зрелости, искусственное заражение проведено повторно в мае 2013 г. На 10-й день после заражения цыплята были вскрыты. В их кишечнике обнаружены половозрелые мариты эхиностоматид, из которых также приготовлены постоянные окрашенные препараты.

Для описания метацеркарий и марит использованы общепринятые морфометрические признаки, а также величины, предложенные Бласко-Коста с соавт. (Blasco-Costa et al., 2009) (табл. 1). Кроме этого, измерены длина и ширина адорального диска, а также длина двух «передних» шипов, расположенных ближе к переднему концу тела, и двух «задних» шипов, расположенных ближе к фаринксу. Все промеры даны в мм, для каждого приведены минимальные, максимальные и средние значения, а также ошибка среднего (табл. 1). Промеры и микрофотографии сделаны на микроскопе XY-B2 (при увеличении ×10 и ×20), оборудованном фотокамерой Canon A650. Рисунки выполнены в редакторе векторной графики в программе Inkscape 0.48.2.-1 (Scalable Vector Graphics, 2011).

При первичной обработке материала определены количественные показатели зараженности рыб: экстенсивность инвазии (% зараженных особей в пробе) и интенсивность инвазии— среднее количество паразитов в одной зараженной особи хозяина, приведенное как среднее с ошибкой и пределы значений.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Метацеркарии эхиностоматид обнаружены у 100 % обследованных атерин. Интенсивность инвазии в октябре 2012 г. составила 18 ± 1.08 (7—36) экз./ особь, а в мае 2013 — 17.4 ± 5 (3—64) экз./ особь.

Округлые цисты имели диаметр 0.125 мм. Сквозь стенку цисты видны ротовая и брюшная присоски, фаринкс, воротник с шипами и элементы содержимого выделительной системы в виде пузыреобразных скоплений,

Таблица 1

Морфометрические признаки метацеркарий и марит *Stephanoprora polycestus*

Table 1. Morphometric characters of metacercariae and maritae *Stephanoprora polycestus*

Признаки	Метацеркария (n = 5 экз.)		Молодая марита (n = 20 экз.)		Марита (n = 30 экз.)	
	min—max	mean ± SE	min—max	mean ± SE	min—max	mean ± SE
Длина тела	0.175—0.26	0.22 ± 0.015	1—1.477	1.21 ± 0.032	2.5—4.1	3.2 ± 0.075
Ширина тела	0.05—0.07	0.06 ± 0.003	0.15—0.305	0.24 ± 0.009	0.35—0.55	0.44 ± 0.01
Ширина тела / длина тела (%)	24.4—35.7	27.4 ± 2.09	15—23.47	19.8 ± 0.643	10.7—18.3	13.8 ± 0.35
Длина адорального диска	0.067—0.11	0.094 ± 0.007	0.135—0.2	0.18 ± 0.005	0.18—0.25	0.2 ± 0.003
Ширина адорального диска	0.08—0.13	0.114 ± 0.007	0.16—0.25	0.21 ± 0.006	0.2—0.31	0.27 ± 0.004
Длина 2-х первых «передних» шипов	0.0125—0.015	0.014 ± 0.0006	0.0275—0.035	0.03 ± 0.001	0.04—0.055	0.05 ± 0.0005
Длина 2-х крайних «задних» шипов	0.01—0.015	0.011 ± 0.001	0.015—0.023	0.02 ± 0.001	0.035—0.045	0.04 ± 0.0003
Длина ротовой присоски	0.04—0.05	0.045 ± 0.003	0.04—0.09	0.064 ± 0.003	0.075—0.125	0.1 ± 0.002
Ширина ротовой присоски	0.045—0.067	0.052 ± 0.004	0.055—0.115	0.088 ± 0.004	0.09—0.135	0.11 ± 0.002
Длина фаринкса	0.03—0.04	0.037 ± 0.002	0.04—0.085	0.069 ± 0.002	0.1—0.135	0.11 ± 0.002
Ширина фаринкса	0.025—0.03	0.028 ± 0.001	0.03—0.085	0.059 ± 0.003	0.07—0.11	0.09 ± 0.002
Длина пищевода	—	—	0.13—0.35	0.217 ± 0.01	0.23—0.37	0.3 ± 0.006
Расстояние от конца пищевода до брюшной присоски	—	—	0.35—0.06	0.0495 ± 0.003	0.055—0.135	0.095 ± 0.004
Длина кишечных ветвей	—	—	0.675—0.975	0.796 ± 0.028	2—3.35	2.6—0.07
Расстояние от заднего конца тела до конца кишечных ветвей	—	—	0.015—0.05	0.03 ± 0.002	0.04—0.16	0.08 ± 0.004
и его отношение к длине тела (%)	—	—	1.25—3.94	2.2 ± 0.173	1.6—4.4	2.7 ± 0.11
Расстояние от переднего конца тела до брюшной присоски	0.125—0.177	0.15 ± 0.01	0.3—0.57	0.44 ± 0.02	0.54—0.75	0.63 ± 0.01
и его отношение к длине тела (%)	62.5—75.7	68.6 ± 2.54	28.2—41.6	36.2 ± 0.64	15—23.4	19.7 ± 0.4
Длина брюшной присоски	0.035—0.037	0.036 ± 0.0006	0.125—0.19	0.159 ± 0.0003	0.2—0.26	0.22 ± 0.003
Ширина брюшной присоски	0.045—0.052	0.05 ± 0.001	0.08—0.19	0.147 ± 0.005	0.2—0.27	0.23 ± 0.003

Таблица 1 (*продолжение*)

Признаки	Метацеркария (n = 5 экз.)		Молодая марита (n = 20 экз.)		Марита (n = 30 экз.)	
	min—max	mean ± SE	min—max	mean ± SE	min—max	mean ± SE
Отношения длин присосок	1—1.43	1.26 ± 0.09	2.1—3.1	2.5 ± 0.1	2—2.6	2.2 ± 0.9
Отношение ширины присосок	0.86—1.5	1.07 ± 0.11	1.45—1.65	1.6 ± 0.02	2—2.2	2.1 ± 0.6
Длина половой бурсы	—	—	0.04—0.1	0.07 ± 0.0004	0.095—0.18	0.14 ± 0.004
Ширина половой бурсы	—	—	0.02—0.06	0.04 ± 0.002	0.05—0.17	0.09 ± 0.004
Длина переднего семенника	—	—	0.04—0.07	0.057 ± 0.002	0.23—0.42	0.33 ± 0.009
Ширина переднего семенника	—	—	0.025—0.075	0.054 ± 0.003	0.2—0.32	0.25 ± 0.005
Расстояние от заднего конца тела до переднего семенника	—	—	0.27—0.47	0.38 ± 0.013	1.12—2.2	1.6 ± 0.06
и его отношение к длине тела (%)	—	—	25.7—36.2	31.3 ± 0.7	41.8—55.5	49 ± 0.7
Длина заднего семенника	—	—	0.04—0.08	0.057 ± 0.002	0.32—0.55	0.4 ± 0.01
Ширина заднего семенника	—	—	0.03—0.075	0.054 ± 0.003	0.19—0.27	0.23 ± 0.004
Расстояние от заднего конца тела до заднего семенника	—	—	0.22—0.38	0.31 ± 0.01	0.75—1.65	1.2 ± 0.05
и его отношение к длине тела (%)	—	—	20—31.6	25.38 ± 0.648	21—45	36.6 ± 0.92
Длина яичника	—	—	0.05—0.08	0.06 ± 0.002	0.11—0.25	0.13 ± 0.005
Ширина яичника	—	—	0.03—0.08	0.056 ± 0.003	0.11—0.21	0.15 ± 0.004
Расстояние от заднего конца тела до яичника	—	—	0.35—0.56	0.46 ± 0.015	14—2.65	1.97 ± 0.06
и его отношение к длине тела (%)	—	—	30.8—45.8	37.8 ± 0.9	54.5—68	61 ± 0.6
Длина желточных полей	—	—	0.21—0.35	0.285 ± 0.014	1.1—2.2	1.6 ± 0.06
Длина яиц	—	—	—	—	0.075—0.09	0.084 ± 0.0007
Ширина яиц	—	—	—	—	0.035—0.055	0.043 ± 0.0008

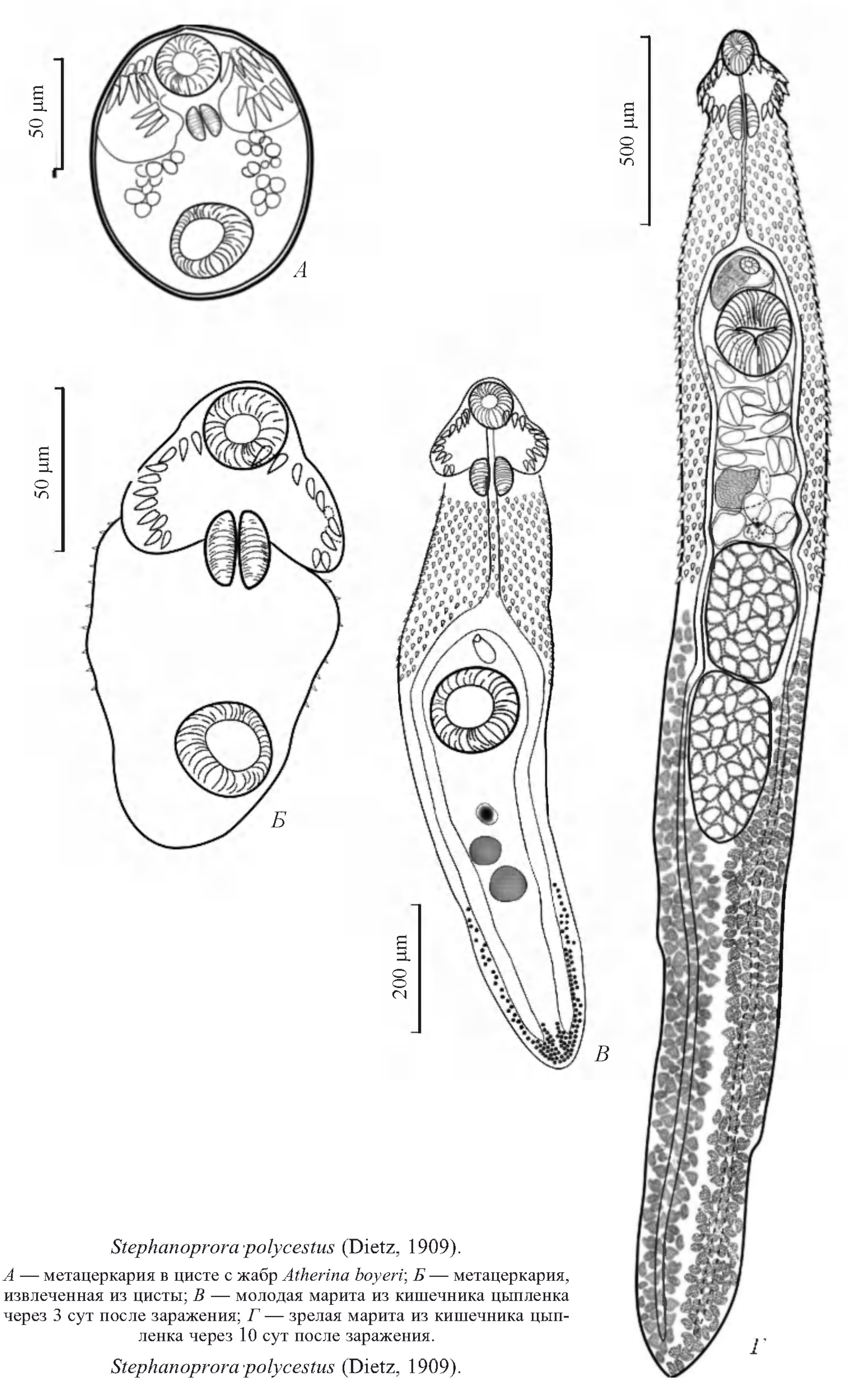
симметрично расположенных по обеим сторонам тела (см. рисунок, *А*). Брюшная присоска располагается у заднего края цисты.

Извлеченная из цисты метацеркария (см. рисунок, *Б*) имела продолговатое тело, длина которого превышала ширину примерно в 3 раза (табл. 1). Тело до уровня брюшной присоски покрыто шипиками. Треугольный адоральный диск, длина которого практически равна ширине, вооружен 22 шипами, длина «передних» шипов, расположенных ближе к ротовой присоске, несколько больше, чем «задних», расположенных на уровне фаринкса (табл. 1). Шипы располагаются по 11 шт. с каждой стороны диска с перерывом на дорзальной стороне. Ротовая и брюшная присоски практически одного размера. Передний край брюшной присоски располагается на уровне 2/3 тела (табл. 1). Фаринкс крупный. Ни кишечных ветвей, ни зачатков половых органов у метацеркарии не наблюдалось.

Молодые мариты (см. рисунок, *В*), полученные в результате экспериментального заражения цыплят, имели вытянутое тело, длина которого превышала ширину примерно в 5 раз (табл. 1). Кутикулярные шипы покрывают тело до уровня брюшной присоски. Хорошо развит головной воротник (адоральный диск), имеющий разрыв на брюшной стороне тела. Он вооружен 22 шипами конусовидной формы с округлым основанием. Шипы расположены так же, как и у метацеркарии. «Передние» шипы имеют бóльшую длину, чем пара «задних» шипов. Брюшная присоска более чем в 2 раза крупнее ротовой (табл. 1). Префаринкс короткий, переходит в хорошо выраженный округлый фаринкс, длина которого незначительно превышает ширину. Пищевод длинный, бифуркация кишечника расположена над брюшной присоской, кишечные ветви достигают заднего конца тела. Зачатки семенников расположены во второй трети тела, равны по размерам и имеют одинаковую овальную форму. Зачаток яичника находится кпереди и на некотором расстоянии от переднего семенника. Желточники начинаются на уровне переднего края заднего семенника и простираются до конца тела. Половая бурса располагалась между бифуркацией кишечника и брюшной присоской и была до конца не сформирована.

Половозрелые трематоды (см. рисунок, *Г*) имели вытянутое тело, длина которого примерно в 7 раз больше ширины (табл. 1). Зрелые семенники располагаются посередине тела, один за другим, и имеют продолговато-овальную форму, отношение их длины к ширине составляет около 1.3. Половая бурса занимает все пространство между бифуркацией кишечника и брюшной присоской, иногда заходя за передней край последней. Внутренний семенной пузырек состоит из двух частей, цирус не вооружен. Яичник не перекрывает передний семенник, расположен на некотором расстоянии кпереди от него, округлый, иногда неправильной формы, его длина примерно в 3 раза меньше длины семенников. Матка расположена между передним семенником и передним краем брюшной присоски, содержит несколько овальных яиц. Желточные поля тянутся от средины переднего семенника и до заднего конца тела, в задней его трети занимая все пространство.

По вооружению адорального диска (22 шипа конусовидной формы, по 11 шт. с каждой стороны с перерывом на дорзальной стороне и по 2 шт. по краю брюшной выемки), семенникам, расположенным посредине тела, короткой матке и желточникам, не доходящим до заднего края брюшной присоски, трематоды отнесены к роду *Stephanoprora* (Kostadinova, 2005).



Stephanoprora polycestus (Dietz, 1909).

А — метацеркария в цисте с жабр *Atherina boyeri*; *Б* — метацеркария, извлеченная из цисты; *В* — молодая марита из кишечника цыпленка через 3 сут после заражения; *Г* — зрелая марита из кишечника цыпленка через 10 сут после заражения.

Stephanoprora polycestus (Dietz, 1909).

ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения вида изучаемой трематоды проанализирована литература, посвященная описанию представителей рода *Stephanoprora*, встречающихся в Палеарктике. В водоемах Европы зарегистрировано 8 видов этого рода: *S. gracilis* (Mendheim, 1940), *S. graciosa* (Sudarikov, 1950), *S. pseudodenticulata* (Mendheim, 1940), *S. spinosa* (Odhner, 1910), *S. pseudoechinata* (Olsson, 1876), *S. denticulata* (Rudolphi, 1802), *S. pendula* (Looss, 1899) и *S. polycestus* (Dietz, 1909). Найденные нами у атерины в Черном море трематоды по своим морфологическим признакам оказались наиболее сходными с четырьмя последними видами. Из них наш вид наиболее близок к *S. polycestus*, который ранее описывался в литературе под названием *Mesorhis reynoldi* (Bhalerao, 1926) (Скрябин, 1956). Промеры полученных нами половозрелых трематод соответствуют данным, приведенным для этого вида Скрябиным (1956), за исключением ширины фаринкса (табл. 2). Однако этот признак может зависеть от влияния разных фиксаторов и степени сжатия трематоды при изготовлении препарата.

От остальных трех видов обнаруженные трематоды отличаются рядом существенных признаков. По сравнению с *S. denticulata* длина тела исследованных нами червей больше в 1.5 раза, а ширина в 2 раза. Длина тела найденных трематод в 1.7 раз превышает таковую для *S. pendula*. Наблюдаются отличия и в размере 2 «передних» шипов: у изучаемого вида их длина в 1.5 раза превышает таковую у видов *S. denticulata* и *S. pendula*. При этом у изученных трематод длина пищевода в 1.3 раза больше, чем у *S. denticulata* и *S. pendula*, но в 2 раза меньше по сравнению с *S. pseudoechinata* (табл. 2).

Проведенные исследования по морфологии обнаруженных трематод и дифференциальный диагноз позволяют заключить, что найденные гельминты относятся к виду *S. polycestus*.

S. polycestus является типичным паразитом пресноводных рыб и потенциально патогенным видом для своих окончательных хозяев — водоплавающих птиц (Скрябин, 1956).

В Определителе паразитов позвоночных Черного и Азовского морей (1975) для рыбоядных птиц указано 3 вида *Stephanoprora* (*Mesorchis*): *S.* (*M.*) *pseudoehinatus*, *S. polycestus* (*M. reynoldi*) и *S.* (*M.*) *denticulatus* и отмечено, что метацеркарии последнего вида находили в атерине. Мариты *S. polycestus* на Черноморском побережье отмечались в кишечнике серебристой чайки, морского голубка, чайконосой крачки, речной крачки, пестроклювой крачки, малой крачки и чернозобой гагары (Смогоржевская, 1976).

Известны данные об обнаружении метацеркарий *Stephanoprora* (= *Mesorchis*) sp. у атерины, колюшки и пиленгаса в Молочном лимане Азовского моря (Домнич, Сарабеев, 1998). Краснолобова (1971) описала метацеркарий, отнесенных ею к виду *Mesorchis pseudoehinatus* (Olsson, 1876), из жабр девятииглой колюшки (*Pungitius pungitius*), трехиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus*) и уклеи (*Alburnus alburnus*).

Таким образом, метацеркарии *S. polycestus* впервые зарегистрированы нами у рыб в Черном море и *Atherina boyeri* — новый второй промежуточный хозяин для этой трематоды.

Таблица 2

Морфометрические признаки марит разных видов рода *Stephanoprora*

Table 2. Morphometric characters of maritae of different species of the genus *Stephanoprora*

Признаки	Мариты *Stephanoprora* sp., полученные в данной работе	*S. polycestus**	*S. denticulata*	*S. pseudoechinata*	*S. pendula*
Длина тела	2.5—4.1	2.44—3.48	1.7—2.13	4.4—5.92	2.35—4.05
Ширина тела	0.35—0.55	0.363—0.572	0.27—0.285	0.319—0.473	0.21—0.34
Ширина тела / длина тела (%)	10.7—18.3	14.8—16.4	15.8—13.3	7.25—7.98	8.9—8.39
Ширина адорального диска	0.2—0.31	0.264—0.308	0.18—0.21	0.308—0.363	0.18—0.25
Длина 2-х первых «передних» шипов	0.04—0.055	0.034—0.047	0.028—0.03	0.047—0.06	0.033—0.036
Длина 2-х крайних «задних» шипов	0.035—0.045	—	0.031—0.037	(Равные размеры)	0.033—0.032
Длина ротовой присоски	0.075—0.125	0.088—0.110	0.074	0.077—0.11	0.09—0.11
Ширина ротовой присоски	0.09—0.135	(Диаметр)	(Диаметр)	(Диаметр)	
Длина префаринкса	0.015—0.09	0.066	0.034—0.064	0.11	0.06—0.105
Длина фаринкса	0.1—0.135	0.099	0.099—0.102	0.088—0.11	0.09—0.111
Ширина фаринкса	0.07—0.11	0.044	0.074—0.088	0.033—0.044	0.09—0.105
Длина пищевода	0.23—0.37	0.209—0.220	0.17—0.18	0.418—0.628	0.15—0.31
Длина брюшной присоски	0.2—0.26	0.231—0.352	0.16—0.17	0.253—0.352	0.15—0.21
Ширина брюшной присоски	0.2—0.27	0.209—0.352	(Диаметр)	0.22—0.33	(Диаметр)
Длина половой бурсы	0.095—0.18	0.165—0.253	—	0.176—0.198	0.11—0.18
Ширина половой бурсы	0.05—0.17	0.121—0.198	—	0.11—0.132	0.08—0.1
Длина переднего семенника	0.23—0.42	0.231—0.352	0.13—0.2	0.341—0.539	0.12—0.33
Ширина переднего семенника	0.2—0.32	0.209—0.352	0.096—0.136	0.143—0.286	0.1—0.21
Длина заднего семенника	0.32—0.55	0.242—0.396	—	0.319—0.539	0.12—0.33
Ширина заднего семенника	0.19—0.27	0.198—0.352	—	0.165—0.275	0.1—0.21
Расстояние от заднего конца тела до заднего семенника	0.75—1.65	0.88—1.32	—	1.68—2.56	—
Длина яичника	0.11—0.25	0.099—0.121	0.088—0.108	0.11—0.154	0.06—0.105
Ширина яичника	0.11—0.21	0.110—0.143	0.088	0.11—0.154	0.05—0.09
Длина яйца	0.075—0.09	0.073—0.081	0.074	0.088—0.11	0.081—0.09
Ширина яйца	0.035—0.055	0.047—0.060	0.05	0.033—0.044	0.054—0.064

Примечание. * — данные по сравниваемым видам по: Скрябин (1956).

Список литературы

Гаевская А. В. 2012. Паразиты и болезни рыб Черного и Азовского морей: I — морские, солоноватоводные и проходные рыбы. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. 380 с.

Домнич И. Ф., Сарабеев В. Л. 2000. Трематоды дальневосточной кефали-пиленгаса (*Mugil soiuy*) в Азовском море. Вестник зоологии. 34 (3): 7—15.

Краснолобова Т. А. 1971. К познанию жизненного цикла трематоды птиц *Mesorchis pseudoechinatus* Olsson, 1876 (Echinostomatidae Dietz, 1909). Тр. Гельминтол. лаборатории АН СССР. 22: 119—121.

Роскин Г. И., Левинсон Л. Б. 1957. Микроскопическая техника: учеб. пособие для вузов. М.: Совет. Наука. 466 с.

Скрябин К. И. 1956. Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. Т. 12, Подсемейство Echinostomatidae Odhner, 1911. М.: Изд-во Академии наук СССР. 682 с.

Смогоржевская Л. А. 1976. Гельминты водоплавающих и болотных птиц фауны Украины. Киев: Наукова думка. 416 с.

Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей: Паразитические беспозвоночные рыб, рыбоядных птиц и морских млекопитающих. 1975. Киев: Наукова думка. 529 с.

Blasco-Costa I., Gibson D. I., Balbuena J. A., Raga J. A., Kostadinova A. 2009. A revision of the Haploporinae Nicoll, 1914 (Digenea: Haploporidae) from mullets (Mugilidae): *Haploporus* Looss, 1902 and Lecithobotrys Looss, 1902. Systematic Parasitology. 73: 107—133.

Kostadinova A.2005. Family Echinostomatidae Looss, 1899. In: Jones A., Bray R. A., Gibson D. I. (eds). Keys to the Trematoda. CABI, London. 2: 9—64.

Inkscape 0.48.2.—1. 2011. Scalable Vector Graphics. Режим доступа: http://www.inkscape.org.

FINDING OF THE METACERCARIAE *STEPHANOPRORA POLYCESTIS* (TREMATODA: ECHINOSTOMATIDAE) ON GILLS OF THE BIG-SCALE SANS SMELT *ATHERINA BOYERI* IN THE BLACK SEA

M. P. Popyuk

Key words: *Stephanoprora polycestus*, trematode, metacercaria, marita, *Atherina boyeri*, Black Sea.

SUMMARY

Metacercariae of the trematode *Stephanoprora polycestus* (Dietz, 1909) were found on gills of epy big-scale sand smelt *Atherina boyeri* caught in the Black Sea, near Sevastopol, Crimea. Maritae were experimentally obtained as the result of the artificial infection of chickens with found metacercariae. Descriptions of metacercariae and maritae are presented. A differential diagnosis of the found trematodes is provided. *Atherina boyeri* is recorded for the first time as the second intermediate host of *S. polycestus*.